



TITLE:

生物物理「生体における界面と逐次構造変化」(サブゼミ,第37回物性若手夏の学校(1992年度),講義ノート)

AUTHOR(S):

美宅, 成樹; 八田, 一郎

CITATION:

美宅, 成樹 ...[et al]. 生物物理「生体における界面と逐次構造変化」(サブゼミ,第37回物性若手夏の学校(1992年度),講義ノート). 物性研究 1993, 60(5): 447-448

ISSUE DATE:

1993-08-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/95158>

RIGHT:

使われた講義であったため、勉強不足の私にはとてもきついものであった。それにもかかわらず、休憩の後私予想したよりも大勢の方々が残っていてくれたことに、驚くと同時に嬉しくもあった。また、東北大の大久保さんと神戸大の稲岡さんによる、強磁場下での金属葉成長と侵食地形のシミュレーションの講演では、個性的でもあり麗な絵もありといった感じで、専門外の方にも親しみやすかったのではないかと思います。

私の進行の不手際もあり、特に盛り上がったわけではないが、無事にサブゼミを終えることができたのは、準備局の方々とサブゼミに参加していただいた方々との協力があってこそである。このことに、心からお礼を言いたい。

世話人：石井 司（中央大理工）

サブゼミ 計算機物理

講師 筑波大学物理 根本幸児、筑波大学物理 渡辺浩志

最近の計算機技術の発展とともに、多体現象の解明にアプローチする手段として計算機物理は有力になっており、多方面にわたり応用されています。一体計算機で何がわかってどんなことができるのかという問題意識のもとで講義をしていただきました。

前半は根本氏に計算機が重要な働きをしたスピングラスの研究について、基本的なことから実験も含めて、そしてスピングラスの平均場描像の妥当性とそこから履歴現象の現れる実験がどのように解釈できるかをわかりやすく解説していただきました。また、あまりにも天気がよかったので無理をお願いして青空講義と称して野外で黒板一つで講義していただきました。後半は量子スピン系である特殊なモデルに対する数値計算について渡辺氏に解説していただきました。統計力学を扱う場合に我々の興味は熱力学的極限に在ります。計算機では高々有限個の系しか扱えないので、そこからどのようにしてその極限の情報を得るのかがまず第一の問題です。それに対してたった数個の系から無限系の結果を得ることができる(工夫ができる)ことがこのモデルの特徴です。

世話人：福島 孝治（筑波大学物理）

サブゼミ 生物物理「生体における界面と逐次構造変化」

東京農工大学 工学部 美宅成樹、名古屋大学 工学部 八田一郎

「生物とは何だろうか?」という疑問は大変大きな疑問である。光の当て方によって様々な意味にもとれる。このゼミでは、「生物はどのように設計されているのだろうか?」、「設計図から実際に生物になるときにどんなプロセスがあるのだろうか?」、「できた生物は物質の状態としては何なのだろうか?、固体だろうか?、液体だろうか?、それとも何か別の状態だろうか?」・・・などなどの疑問を学生が出し先生がこれに答えるといった風な質疑応答及び議論形式でおこなわれた。次に内容についての要点を簡単に記す。

生物は有機物質の作るシステムで、極めて複雑な構造と高度な機能を持ち、たいへん多様な界面の問題を提供してくれる。特に生体膜は細胞内外を隔てる単なる隔壁というだけでなく、機能化した界面でもある。

生体膜は脂質の膜にタンパク質が溶け込んだ形になっている。膜を構成している脂質分子や膜タンパク質が膜面方向には自由に動くことができるためこの構造は「流動モザイクモデル」と呼ばれている。

膜タンパク質の立体構造形成のイメージとして、まず、水と膜があって、そこに膜タンパク質のポリペプチドが共存した場合、水の中ではポリペプチドの電荷は水と親和性が高いから、水に溶けようとするが非極性のアミノ酸がかたまっているところは膜の中にいた方が居心地がいい。ところが疎

水性の部分が膜にはいると疎水性相互作用があまり働くなるのに対して、膜の中では電荷同士の相互作用が強くなって、さらに高次の構造形成が進む。ポリペプチドの主鎖はペプチド結合でできているが、膜中の非極性の環境ではペプチド結合のところが水素結合をつくって・ヘリックス構造とか・シートを作る。そして、疎水性のセグメントの中にも親水性の側鎖がいくらか残っている。それが膜の中ではまた強い場を作ることになる。これができるだけエネルギーをさげるために、またヘリックス間の水素結合を作ることになる。こうして膜タンパク質の立体構造ができる。

これは膜タンパク質の立体構造形成についての先生の仮説であるが、この仮説を確かめるため、また、新しい仮説を立てるため次のような実験や計算を行っていることを具体例をあげて話された。

(1) 膜タンパク質をもってきて、それを壊してみる。そのときに、疎水性相互作用を弱くしたり、静電相互作用を遮蔽したり、水素結合を切るような変性剤を加えてみたりする。それで、構造の破壊に関係した相互作用を明かにする。(2) もうひとつは、今知られている膜タンパク質の構造を計算機でいろいろ解析して、タンパク質のどのような構造の特徴がどの分子間力と関係しているかを推定する。

以上が内容報告である。最後に先生、学生の感想を聞くことができたのでここに記す。いい機会に自分の専門外の分野を見るのもよい。

多人数ゼミのところは声が聞こえなかったり、OHPが見えなかったり、質問しにくかったりしたので、人数を3等分ぐらいしてもよいのでは。

関心の方向がまだまだ生物物理には向いていない。

このゼミは、相転移など形の物理と関係あるところもあるのでもう少し人数が多いと思っていた。

生物に関心が無いわけでもないと思う。

生物が階層的にできているのが興味がある。

このゼミは雰囲気がよく、自由に討論できた。

世話人：広島大学 工学部 三好真二

サブゼミ 光物性「超高速時間分解分光」

講師 時崎高志 (名古屋大学工学部)

励起子ポラリトン発光の時間分解測定

いけはらつよし (東北大学理学部)

超高速分光

竹内佐年 (東京大学理学部)

最近の超短パルスレーザーの発達によって、物質に於ける動的挙動を直接観測することが可能となってきた。今年度の光物性のサブゼミでは、この超短パルスを用いた時間分解分光法と、これらの手段によって行われている研究について、お話して頂きました。

講義では、始めに時崎先生から、最近の超短パルスレーザーの発展と、それらのパルスレーザーを用いて物質の時間情報を得る方法及びその応用例など、時間分解分光法についての全般的なお話をして頂きました。

その後、いけはらさんには、発光のピコ秒時間分解スペクトルから調べられた、伝播や緩和といったCuClの励起子ポラリトンのダイナミクスについて、また竹内さんには、超短パルス発生の原理と手法について説明していただいたあと、その超短パルスを用いた時間分解吸収分光法によって調べられた、ポリアセチレンなどの1次元共役高分子中のソリトンやポーラロンといった局在励起状態のダイナミクスについて、それぞれ紹介して頂きました。

暑い中、発表者も聞き手の方々も大変だったと思いますが、50人以上の方に参加して頂き、盛況のうちに終わることができました。